

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA
RACHIANALGÉSIE
SON MÉCANISME
RÉFLEXIONS SUR LA DIFFUSION

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Samedi 3 Février 1934

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

M. MICHEL (HUBERT-ROMARIO)

Ex-Interne en Chirurgie
Assistant du Docteur ABADIE, d'Oran

Né le 8 Mai 1904, à Remiremont (Vosges)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

}	MM. HAMANT, Professeur . . .	} <i>Président</i>
	FRÉLICH, Professeur . . .	
	ROBERT, Professeur . . .	} <i>Juges</i>
	MUTEL, Agrégé	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront posées sur les diverses parties
de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE LORRAINE, RIGOT & C^{ie}

1934

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DE LA
RACHIANALGÉSIE

SON MÉCANISME
RÉFLEXIONS SUR LA DIFFUSION

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Samedi 3 Février 1934

POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

M. MICHEL (HUBERT-ROMARIC)

Ex-Interne en Chirurgie
Assistant du Docteur ABADIE, d'Oran

Né le 8 Mai 1904, à Remiremont (Vosges)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE	}	MM. HAMANT, Professeur . .	Président
		FRÉLICH, Professeur . .	Juges
		ROBERT, Professeur . .	
		MUTEL, Agrégé	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront posées sur les diverses parties
de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE LORRAINE, RIGOT & C^{ie}

1934

UNIVERSITÉ DE NANCY — FACULTÉ DE MÉDECINE

Doyen : M. L. SPILLMANN, O *, I O.

Professeurs honoraires : MM. NICOLAS, *, I O ; WEISS, O *, I O ;

BOUIN, O *, I O ; ANCEL, *, I O ;

GARNIER, *, I O ; MACÉ, *, I O ; P. PARISOT, O *, I O.

Professeurs :

Anatomie pathologique.....	M. L. HOCHÉ, O *, I O.
Clinique médicale.....	M. G. ÉTIENNE, O *, I O.
Physique.....	M. DUFOUR, *, I O.
Clinique des maladies syphilit. et cutanées.	M. L. SPILLMANN, O *, I O.
Cliniq. de chir. infantile et d'orthopéd.	M. R. FROELICH, *, I O.
Physiologie.....	M. M. LAMBERT, *, I O.
Clinique obstétricale et Accouchements.	M. A. FRUINSHOLZ, O *, I O.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	M. P. JACQUES, *, I O.
Clinique de chirurgie urinaire.....	M. P. ANDRÉ, O *, I O.
Histologie.....	M. R. COLLIN, *, I O.
Anatomie descriptive.....	M. M. LUCIEN, *, I O.
Clinique chirurgicale.....	M. G. MICHEL, *, I O.
Clinique médicale.....	M. L. RICHON, *, I O.
Chimie médicale.....	M. H. ROBERT, *, I O.
Thérapeutique.....	M. M. PERRIN, *, I O.
Hygiène et médecine préventive.....	M. J. PARISOT, C *, I O.
Clinique chirurgicale.....	M. HAMANT, *, I O.
Clinique ophtalmologique.....	M. P. JEANDELIZE, *, I O.
Hydrologie.....	M. SANTENOISE, *, I O, A O.
Clinique des maladies des enfants.....	M. L. CAUSSADE, *, I O.
Bactériologie.....	M. DE LAVERGNE, *, I O.
Histoire naturelle et parasitologie.....	M. G. THIRY, *, I O.

Chargés de Cours complémentaires :

Pharmacologie.....	M. M. PERRIN, *, I O, professeur.
Clinique des maladies tuberculeuses...	M. P. SIMONIN, A O, agrégé.
Pathologie générale.....	M. P. SIMONIN, A O, agrégé.
Clin. gynécolog.....	M. A. BINET, *, I O, agrégé libre.
Pathologie externe.....	M. GUILLEMIN, A O, agrégé.
Clinique des maladies contagieuses...	M. DE LAVERGNE, *, I O, professeur.
Propédeutique dermatologique.....	M. WATRIN, *, I O, agrégé libre.
Médecine opératoire.....	M. M. BARTHÉLEMY, *, I O, agr. libre.
Electrothérapie et radiologie.....	M. G. LAMY, *, I O, agrégé.
Accouchements (cours théorique).....	M. JOB, *, I O, agrégé libre.
Obstétrique.....	M. VERMELIN, *, A O, agrégé,
Clinique propédeutique médicale.....	M. DROUET, A O, agrégé.
Anatomie et Médecine légale.....	M. MUTEL, *, I O, agrégé.
Pathologie interne.....	M. ABEL, *, I O, agrégé.
Clinique des maladies mentales.....	M. HAMEL, *, docteur.
Education physique (1).....	M. L. MERKLEN, A O, agrégé.
Physiologie du travail.....	M. L. MERKLEN, A O, agrégé.
Clinique neurologique (1).....	M. MICHON, docteur.
Propédeutique O. R. L. (1).....	M. AUBRIOT, docteur.

Agrégés en exercice :

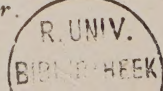
M. LAMY, *, I O.	M. DROUET, A O.	M. POURCINES.
M. MUTEL, *, I O.	M. P. SIMONIN, I O.	M. MERKLEN, A O.
M. VERMELIN, *, A O.	M. MELNOTTE, *.	M. BODART.
M. GUILLEMIN, A O.	M. WOLFF.	M. CHALNOT.
M. ABEL, *, I O.		M. FLORENTIN.

Agrégés libres

MM. G. GROSS, *, I O ; S. RÉMY, I O ; BUSQUET, I O ; L. JOB, *, I O.
MM. FAIRISSE, I O ; BINET, *, I O ; WATRIN, *, I O ; BARTHÉLEMY, *, I O.
M. E. TRIBOLET, I O, Secrétaire.

(1) Fondation de l'Université.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.



A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE GEORGES

Mort au Champ d'honneur.

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MES FRÈRES :

LE DOCTEUR PIERRE MICHEL

et ANDRÉ MICHEL

Pharmacien.

A TOUS LES MIENS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR HAMANT

Professeur de Clinique chirurgicale, chevalier de la Légion d'honneur

Qui nous fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Qu'il veuille bien trouver ici l'hommage de notre profonde gratitude.

A MES JUGES

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FRELICH

Professeur de Clinique chirurgicale, chevalier de la Légion d'honneur

Nous n'oublions pas les services qu'il nous a rendus et le remercions vivement de la sympathie qu'il nous témoigne en acceptant de juger notre travail.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ROBERT

Professeur de Chimie médicale

Chez qui nous avons toujours rencontré une très grande bienveillance au début de nos études médicales.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ MUTEL

Nous le remercions des marques d'intérêt qu'il nous a témoignées, à nous et à notre frère, le Docteur MICHEL.

A MONSIEUR LE DOCTEUR ABADIE

Chirurgien en chef de l'Hôpital civil d'Oran
Chevalier de la Légion d'honneur

C'est pour nous une douce obligation que celle de rendre hommage à notre maître, M. le Docteur ABADIE, auquel nous devons toute notre formation chirurgicale. Au cours des quatre années où nous eûmes l'honneur d'être son interne, il nous honora toujours de sa confiance et nous n'avons eu qu'à nous louer de sa bonté, de sa bienveillance et de son tact acquis.

Nous le remercions de tout ce qu'il a fait pour nous et nous lui gardons une infinie et affectueuse reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR MALMEJAC

Ancien Chef de Laboratoire à la Faculté d'Alger

Nous le remercions de sa précieuse collaboration.

A MONSIEUR LE MÉDECIN-COLONEL ANDRIEU

Chirurgien de l'Hôpital militaire d'Oran

A MONSIEUR LE DOCTEUR DE VÉSIAIN

Chef de service à la Maternité de l'Hôpital civil d'Oran

A NOS MAÎTRES DE LA FACULTÉ ET DES HÔPITAUX

A MES CAMARADES D'INTERNAT

A TOUS MES AMIS

Je dédie cette thèse



Digitized by the Internet Archive
in 2026

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

L'accord entre chirurgiens et physiologistes peut être considéré comme établi à l'égard du mode d'action sur les centres nerveux des substances employées en rachianalgésie. Action directe sur les racines, prédominance sur les racines postérieures avec le pourquoi, ralentissement du cœur et abaissement de la tension artérielle; hypersthénie du tube digestif, associé au relâchement des sphincters, troubles respiratoires pouvant aller jusqu'à l'apnée, plus tard céphalées par hyper et plus souvent hypotension du liquide céphalo-rachidien, autant de phénomènes dont l'explication est actuellement connue, admise, et dont chaque rachianalgésie constitue, sous des aspects variables, une vérification expérimentale nouvelle.

Le rapport de Forgue et Basset, en 1928; plus récemment, la « note au sujet de la rachianalgésie », de Sebrechts (de Bruges), en 1930, n'ont point à être modifiés dans leurs conclusions physiologiques. Le travail que nous présentons n'a pour but que de montrer de façon plus nette à l'œil comment les hauteurs si sifférentes des segments médullaires et orifices de sor-

ties des racines dont elles proviennent peuvent associer des actions multiples, plus encore comment se combinent les influences simultanées des sympathique vrai et parasympathique.

Par contraste avec cet accord sur la physiologie, ce sont les conseils les plus contradictoires qui s'efforcent de guider la technique. Ils sont cependant inspirés par une seule et même idée : limiter en hauteur l'action de l'analgésie afin d'avoir toute sécurité au point de vue de l'apnée.

Soustraction ou non du liquide céphalo-rachidien? Injection lente ou rapide, ou brusquée? Barbotage ou non? Dilution extemporanée de la substance analgésique dans le liquide céphalo-rachidien, ou enfin de solution préparée? Fine aiguille ou trocart à mandrin? Il n'est pas jusqu'aux conceptions d'hydraulique rachidienne qui ne s'opposent, sans compter l'emploi de mots scientifiques indûment détournés de leur sens.

Le but de cette étude est de préciser certains faits élémentaires, dégager de leurs combinaisons complexes, voire fantaisistes, quelques données simples et, dès lors, directrices, permettre d'avoir une vision aussi claire que possible de ce qui se passe dans le rachis dès l'injection faite.

CHAPITRE II

VARIATIONS ET INCERTITUDES

Le niveau de la ponction rachidienne, acte premier et composant de toute rachianalgésie, a toujours été choisi conformément à la topographie spino-rachimédullaire pour que la solution anesthésique soit directement en contact avec les éléments nerveux que l'on veut atteindre.

Dans la grande majorité des cas, nous aurons recours à la lombo-rachianalgésie, qui représente le type chirurgical d'anesthésie le plus fréquent.

La ponction se fait soit dans le troisième espace inter-épineux, soit, plus facilement, dans le quatrième, ceci n'ayant qu'une importance relative; la moelle s'arrêtant, chez l'adulte, au niveau de la seconde vertèbre lombaire, ne sera jamais lésée dans le cas d'une pénétration trop brusque ou trop poussée de l'aiguille.

Ce qui nous intéresse — et c'est ici que va se poser la première partie du problème — c'est la rapidité avec laquelle le produit analgésique va être porté au niveau des racines médullaires.

Nous trouvons alors chez les défenseurs de cette méthode d'anesthésie des divergences techniques dont

la base essentielle est d'ailleurs identique. Il est évident que la nature de l'intervention chirurgicale demandera une anesthésie plus ou moins haute des éléments radiculaires. Or, dès l'injection faite, nous ne sommes plus maîtres de l'agent anesthésique et nous pouvons encore moins dire jusqu'où remontera la zone d'analgésie.

Il faut éviter à tout prix une imprégnation trop profonde des centres médullaires supérieurs. Comme le fait judicieusement remarquer Camus : « Il y a quelque chose d'angoissant à introduire dans la région lombaire un toxique dont on ne sait ni jusqu'où il remontera, ni sur quelle partie du névraxe il ira porter ses coups. » L'injection a son billet d'aller, mais pas de retour (Lardenois). R. Bloch (*Revue Médicale*, 20 avril 1920) prétend « pouvoir faire remonter l'anesthésie jusqu'où on veut et pas plus haut ».

Klose et Vogt (1909) : « En moins d'une demi-heure, l'anesthésique introduit par voie lombaire a diffusé dans la totalité du liquide céphalo-rachidien. »

Pour expliquer ce processus ascensionnel de l'agent analgésique, intervient la « soustraction du liquide céphalo-rachidien préalable ». D'après Hertz, la quantité de liquide céphalo-rachidien à soustraire avant l'injection de la substance analgésique est bien précise, selon la hauteur que l'on veut atteindre. Pourtant, il faudrait tenir compte de la pression du liquide céphalo-rachidien.

Des expériences de Pech et Delmas (*Presse Médicale*, 28 août 1930) que nous retrouverons dans la partie expérimentale de ce travail, nous devons con-

clure, avec Forgue, que la hauteur dans la zone d'analgésie est inversement proportionnelle à la résistance de la masse dans laquelle l'injection est faite; plus loin, nous lisons, *in Forgue* (p. 209) : « C'est à Le Filliatre qu'appartient le mérite d'avoir montré les avantages de cette soustraction préalable de liquide céphalo-rachidien, autant pour accroître la hauteur de diffusion que pour prévenir les accidents passagers dépendant de l'hypertension post-anesthésique. » Ceci est discutable. *A priori*, il paraît plus vraisemblable d'admettre une autre explication.

Quand on soustrait du liquide et abaisse la pression en diminuant le volume du sac dural, il y a forcément compensation par accroissement des tissus adipeux (peu marqué) et accroissement surtout des réseaux veineux (dans le rachis), des plexus choroïdes (dans le crâne); ils deviennent turgescents.

Quand on fera l'injection, la quantité du liquide céphalo-rachidien intercrânienne étant plus du double de celle qui est dans le rachis, et les plexus choroïdes et veines du crâne représentant une suppléance plus grande que les veines du rachis, il y aura fatalement ascension, déplacement de liquide vers le cerveau, *à où courant*, mais la *détente* n'intervient nullement pour la hauteur de diffusion.

Le Filliatre dit d'enlever de 25 à 30 centimètres cubes; Forgue conseille d'être prudent, « la quantité à extraire devant se proportionner à l'état de pression du liquide céphalo-rachidien »; c'est du rythme d'écoulement qu'il faut s'inspirer.

Pollosson (de Lyon) laisse écouler une certaine quantité de liquide céphalo-rachidien pour éviter les céphalées rebelles qu'il attribue à une hypertension.

Brun (de Tunis) retire une quantité de liquide égale à celle qu'il injecte. Leclerc (Dijon) conseille une évacuation de quelques centimètres cubes. Lacaze (Val-de-Grâce), « soustraction variable de liquide céphalo-rachidien, de 4 à 5 cc pour les membres inférieurs, et 15, 20, 25 cc suivant la hauteur à atteindre et l'étagé sus-ombilical du corps ».

Jean Cohen (Bruxelles) extrait une quantité égale à celle du liquide injecté. Mériel ne fait point de soustraction de liquide. Lardennois, 10 à 12 cc, pas plus. Chaler (Lyon), quantité minime. Clavelin (Val-de-Grâce) prélève 1 cc.

Tous ces auteurs, qui ont une grosse pratique de la rachianalgésie, ont des opinions différentes; Sebrechts, qui a présenté pour le rapport de Forgue et Basset, au Congrès de Chirurgie de 1928, la plus forte statistique (25.000 cas), prétend que les troubles post-anesthésiques, notamment les céphalées, soit par hyper, soit par hypo-pression, seraient dus en partie à une soustraction trop brusque de liquide céphalo-rachidien. Ces troubles disparaissent d'ailleurs soit par l'injection intraveineuse de solution hypotonique, dans le cas d'hypo-pression liquidienne (expérience de Weed et de Mc. Kieben), soit par la ponction lombaire dans les cas d'hyper-pression.

Nous verrons plus tard que ces notions entraînent des conséquences pratiques considérables.

Nous rencontrons également des divergences de technique dans la manière d'*injecter* la substance analgésique. Forgue se montre partisan de l'injection lente, pour éviter les incidents et accidents de la rachi. Certains auteurs (Le Filliatre, Delmas) se sont faits les défenseurs de *l'injection brusquée et du barbotage*.

Hirschberg préconise l'injection lente, après soustraction modérée (3 à 4 cc) de liquide céphalo-rachidien, dans la méthode de Quarella (solution concentrée de percaïne); l'injection lente sans soustraction ni barbotage, avec la technique de Jones (solution diluée de percaïne).

La soustraction de liquide peut être évitée sans que les résultats soient mauvais pour cela. On ne peut supprimer le barbotage, car c'est de lui surtout que dépend la diffusion en hauteur de l'anesthésique; mais il faut faire très lentement, de façon que le mouvement de va-et-vient du liquide céphalo-rachidien se fasse d'une manière insensible (Société de Médecine de Paris, 27 juin 1931); encore ici les termes *diffusion* et *dilution* sont confondus.

Rouville (de Montpellier) nous dit : « J'injecte la solution anesthésique sans brusquerie, mais sans lenteur exagérée, avec mouvement d'aspiration et refoulement, afin d'assurer un bon barbotage. » Bérard ne fait pas de soustraction de liquide céphalo-rachidien; il dilue légèrement en laissant refouler le piston, pas de barbotage.

Brun, « pas de barbotage ». Armand (Saint-Etienne) ne fait qu'un barbotage discret. Basset « un à deux bar-

botages (méthode de Quarella), injection lente » (*Presse Médicale*, 8 avril 1933).

Nous comprenons, dès à présent, comment la progression en hauteur d'une substance chimique soluble, introduite dans le sac arachnoïdien, peut être modifiée par une injection très lente, lente, ou brusquée, et encore plus par un barbotage qui va changer à chaque coup de piston la concentration dans le milieu liquide au point d'injection. Que deviendra la « diffusion », dont on fait grand état, si on apporte des perturbations liquidiennes et si on établit un courant artificiel dans tout l'axe médullaire? Et le problème se posera encore plus angoissant : « Où s'arrêtera la zone d'analgésie? »

CHAPITRE III

PARTIE EXPÉRIMENTALE

A. — LA VÉRIFICATION DE CERTAINES ERREURS

I. — Comment la *soustraction préalable de liquide céphalo-rachidien* peut-elle étendre en hauteur le champ de l'analgésie? Delmas (1920) invoque l'abaissement de pression qui, dit-il, augmenterait la diffusion; sur les expériences vraiment simples qu'il a faites avec Pech, il n'hésite pas à établir des « lois » dont on peut s'étonner qu'elles soient, depuis lors et par maints auteurs, rapportées sans conteste (1).

Nous avons refait ces expériences en substituant à la seringue ordinaire une seringue à instillations à vis; dès lors, plus de différence de propagation du bleu,

(1) Dans un simple tube à essai, mettre de l'eau dont la pression sera uniquement sous la dépendance de la membrane plus ou moins tendue qui ferme l'ouverture, concave s'il y a hypopression, convexe s'il y a hyperpression; par ponction de la membrane, injecter quelques (sinon l'hypopression n'existerait plus) gouttes de liquide coloré avec une seringue dont le piston est poussé du doigt (à moins qu'il ne soit aspiré) et apprécier l'extension variable (paraît-il) du liquide coloré, puis en tirer des « lois » dites « de diffusion », en fonction des variations de pression, c'est peut-être réaliser un dispositif expérimental sujet à des causes d'erreurs.

que la membrane soit convexe, plane ou concave. Au reste, un demi-centimètre à peine de liquide coloré change aussitôt la tension de la membrane et les conditions de pression. Le dispositif suivant apparaît plus précis : un tube de verre de 12 mm de diamètre, de 60 cm de long, ce qui représente à peu près la capacité du canal intra-rachidien, tenu vertical par un support de Mohr, fermé en bas, est interrompu à quelque dix centimètres de son extrémité inférieure; les deux tranches opposées sont amenées presque au contact dans un bout de drain qui les enserre et les rapproche; un court intervalle permet cependant, avec une aiguille, de ponctionner la bague de caoutchouc. A l'extrémité supérieure, un autre drain de dix centimètres coiffant le tube peut être étranglé à bloc par une pince de Mohr. Sur son côté, une aiguille le ponctionne, portée par une seringue pleine d'eau et raccordée avec un manomètre de Claude.

Tout le dispositif étant plein d'eau, et une seringue à vis chargée de solution colorée ponctionnant la bague inférieure, on peut à volonté, grâce à la seringue du haut, faire varier la pression intérieure dans des limites très étendues et toujours contrôlées par le manomètre. Sous nos yeux, la zone d'extension immédiate, puis de diffusion au repos du bleu de méthylène, s'est toujours montrée d'une remarquable constance, quelles que fussent les variations de pression, voire avec détente brusque. Au reste, même si des variations très grandes de pression dans un liquide étaient susceptibles de faire varier la rapidité de « diffusion », on n'en pourrait rien conclure pour le liquide céphalo-

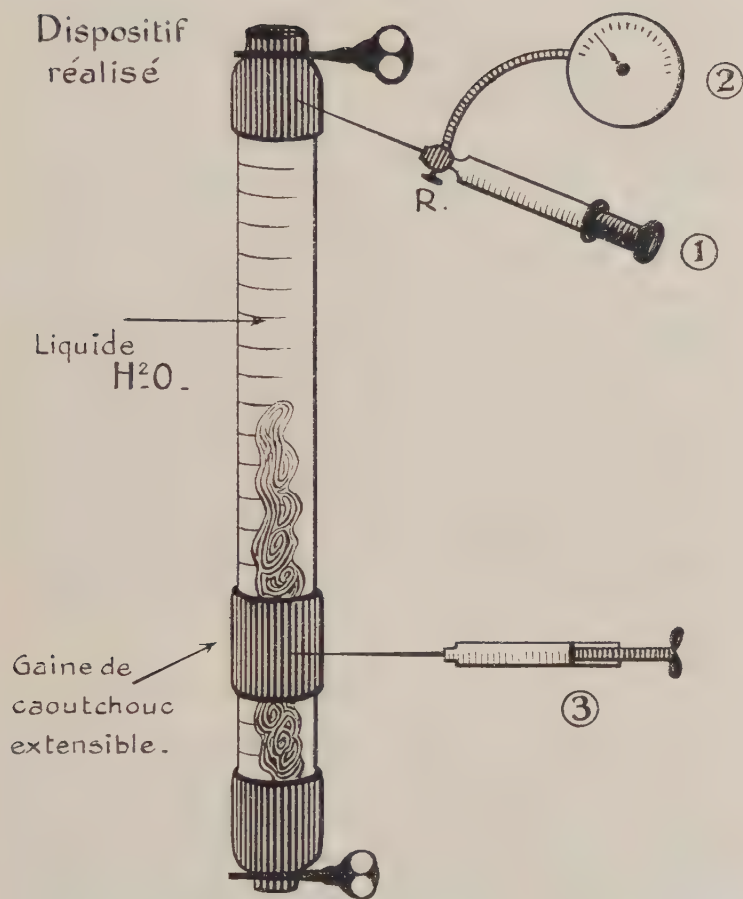


FIGURE 1.

Le dispositif étant rempli d'eau par la seringue (1), on injecte de l'eau jusqu'à pression au Claude de 80 ; on ferme R. Par (3) très exactement immobilisée jusque-là (seringue à instillation à vis) on injecte un peu de solution colorée ; la pression monte à 90. On a une **diffusion très limitée**. Alors on ouvre le robinet R pour abaisser la pression à 60, puis 10, puis 0. **La zone colorée ne change pas.**

Même essai avec détente brusque de 90 à 0. Même résultat.

rachidien, car la pression, toujours positive, ne varie que dans des limites très restreintes, de quelques centimètres d'eau, déjà hors de proportion avec celles que nous avons réalisées.

Ce qui intervient, c'est un pur phénomène d'hydraulique rachidienne, par l'action compensatrice des parties molles et des lacs veineux intra-rachidiens, des sinus et des plexus choroïdes intra-craniens. Attirés, distendus et gorgés de sang quand on diminue par soustraction le volume et la pression du liquide céphalo-rachidien, dès qu'on injecte du liquide analgésique ils tendent à reprendre leur état normal d'équilibre; et comme c'est dans le crâne que ces organes compensateurs sont le plus volumineux, c'est vers le crâne que, dans le liquide céphalo-rachidien, s'établit un courant ascendant qui entraîne la substance analgésique. L'abaissement de pression n'y est pour rien.

II. — Diffusion. — Différence de densité.

Trop souvent invoquée, en oubliant son sens précis, on lui fait englober notamment ce qui est dû aux différences de *densité*. Lorsque deux solutions salines de concentrations différentes sont en présence, soit séparées par une membrane, soit au contact immédiat et en équilibre dans un même récipient, la diffusion est le passage à travers la membrane (ou, par analogie, à travers la surface théorique qui sépare les deux liquides en contact libre) d'une certaine quantité de la substance dissoute, dans le sens qui va de la concentration la plus forte vers la plus faible (loi de Fick).

LOI DE FICK. — La quantité de sel diffusant à travers une surface est proportionnelle à la différence de concentrations entre les deux zones contiguës.

Un mélange liquide est un système homogène dans lequel il n'y a pas un constituant en excès par rapport aux autres, les constituants étant tous liquides. Une solution liquide est un système dans lequel un liquide — le solvant — est en excès. Le solvant peut être considéré comme un milieu dans lequel se produisent les réactions.

La diffusion des fortes concentrations vers les faibles concentrations est supposée due à l'existence d'une force qui, exprimée par unité surface, est la « pression osmotique ».

Elle dépend de la concentration de la solution, lui est proportionnelle, tout au moins pour les faibles pressions :

$$\frac{P}{C} = K \text{ (loi de Pfeffer).}$$

Ex. : Une solution à 1 % de soude dans l'eau à 6°8 produit une pression osmotique de 50 mm 3 de mercure (1/15 d'atmosphère).

Ces quelques notions élémentaires physico-chimiques, lues rapidement dans William Lewis (*Traité de Chimie physique*, tome I), nous voyons donc que la diffusion implique un état d'équilibre déjà établi au regard de la gravitation, en général rapide; alors seulement la diffusion intervient, qui tend de proche en proche vers l'égalité de concentration dans toute la masse liquide, vers la dissolution homogène.

Dans la rachianalgésie, bien plus que la diffusion, ce sont les différences de densité entre liquide céphalo-rachidien et les solutions injectées qui interviennent de la façon la plus constante, la plus rapide, la plus brutale. La théorie le dit, la clinique le montre, l'expérience le vérifie.

Rangées par densités progressives, les solutions peuvent être classées ainsi (1) :

<i>Stovaïne</i> : 4 % Poulenc Billon en solution alcoolisée	
à 10 %	0.991
<i>Pantocaïne</i> L. Bayer	1.0009
<i>Spinocaïne</i>	1.001
<i>Percaïne</i> Jones à 0,066 % avec 0,5 % de NaCl, hypobare	1.003
Liquide céphalo-rachidien de 1.005 à	1.009
<i>Percaïne</i> Jones à 0,066 % avec 0,9 % de NaCl, hyperbare	1.006
<i>Stovaïne</i> à 5 %	1.0064
<i>Percaïne</i> Quarella à 0,5 % avec 0,9 % de NaCl . . .	1.009
<i>Novocaïne</i> à 5 %	1.009
<i>Tropocaïne</i>	1.0106
<i>Syncaïne</i> à 8 %	1.011
<i>Delcaïne</i> à 1 %	
<i>Stovaïne</i> Barker : 10 %, gluc. 5 %, eau 85 % . . .	1.03
<i>Stovaïne</i> Chaput : 10 %, NaCl 10 %, eau 90 % . . .	1.0831

Nous ajouterons, bien que nous n'ayons pu obtenir l'indication de son poids spécifique, la delcaïne à 2 % avec 0,5 de caféïne, déclarée être « hypobare ».

La tutocaïne dissoute extemporanément dans le liquide céphalo-rachidien sera de densité variable, selon le degré de dilution, mais toujours hypobare.

(1) En italique, les substances que nous avons expérimentées et utilisées.

Si chacune de ces solutions préalablement teintée au bleu de méthylène (1) est injectée dans le dispositif que nous avons décrit plus haut, mais rempli de liquide céphalo-rachidien et non d'eau, les solutions hypobares montent, les hyperbares descendent, cela plus ou moins vite, selon la différence des densités. Voilà le phénomène essentiel, primitif et prompt qu'il faut toujours se représenter.

Hors cet aspect qu'elle donne au phénomène, l'expérience serait sans intérêt si elle ne réservait une surprise :

La delcaïne 2 % loin de monter, descend. Elle est hyperbare et, de ce fait, sa densité, vérifiée, s'avère être 1.0134 (2).

En outre, parmi ces solutions, les unes donnent naissance à une veine liquide à bords nets, parfaite-

(1) Dans toutes les expériences, on a employé 1-30 cc. de solution aqueuse de bleu à 10 p. 100 pour 1 cc. de solution analgésique. Cette addition ne peut modifier le poids spécifique que dans une proportion inférieure aux variations du liquide céphalo-rachidien d'un sujet à un autre.

(2) Or, on lit dans « Le Fillictre », au sujet de la rachidelcainisation (*Congrès français de Chirurgie*, 1932, p. 901) : « La solution de delcaïne Roques étant hypobare, c'est-à-dire de densité moindre que le liquide céphalo-rachidien, diffusera en hauteur si la tête est plus élevée que le bassin, etc.) et, dans une communication à la *Société Médicale des Praticiens*, en avril 1932 : « La cause de la hauteur atteinte par l'anesthésie est la conséquence de l'excellente diffusion de cette solution dans le liquide céphalo-rachidien par suite de la différence de densité des deux liquides en présence, celle du liquide injecté étant inférieure à celle du liquide céphalo-rachidien; en outre, la diffusion est encore facilitée par le brassage en barbotage prescrit dans la technique. »

C'est cette dernière phrase seule qui est juste, malgré l'impropriété des termes.

ment limitée, se mélangeant peu, à telle enseigne que si l'on incline le tube, le rend horizontal, le renverse, la veine liquide hésite, s'arrête, repart en sens inverse (pantocaïne, stovaïne, syncaïne) ; les autres tendent à se mélanger rapidement (percaïne, quarella). C'est que celles-ci diffusent plus, celles-là moins. Et ceci est indépendant de la densité.

B. — EXPÉRIENCES SUR LE POUVOIR DE DIFFUSION

Pour montrer plus nettement encore ces *différences de diffusion*, mais alors en éliminant l'action des densités, nous avons adopté le dispositif suivant : pour chaque substance, un tube de verre fermé à un bout, interrompu par une bague de caoutchouc à quelque 5 centimètres de là, se prolonge horizontalement, gradué de 5 centimètres en 5 centimètres, sur 20 centimètres environ, avant de se relever à 90° sur 10 centimètres et de s'ouvrir librement à l'extérieur. Ces tubes sont fixés les uns à côté des autres, sur un même panneau de bois vertical (*fig. 2*). Ils sont tous remplis de liquide céphalo-rachidien et, dès lors, par raison d'économie, nous avons choisi un petit calibre de 8 millimètres au plus. Dans chaque tube, on injecte à la seringue à vis un demi-centimètre cube de la solution à étudier, et l'on note alors la rapidité avec laquelle la couleur progresse horizontalement le long du tube.

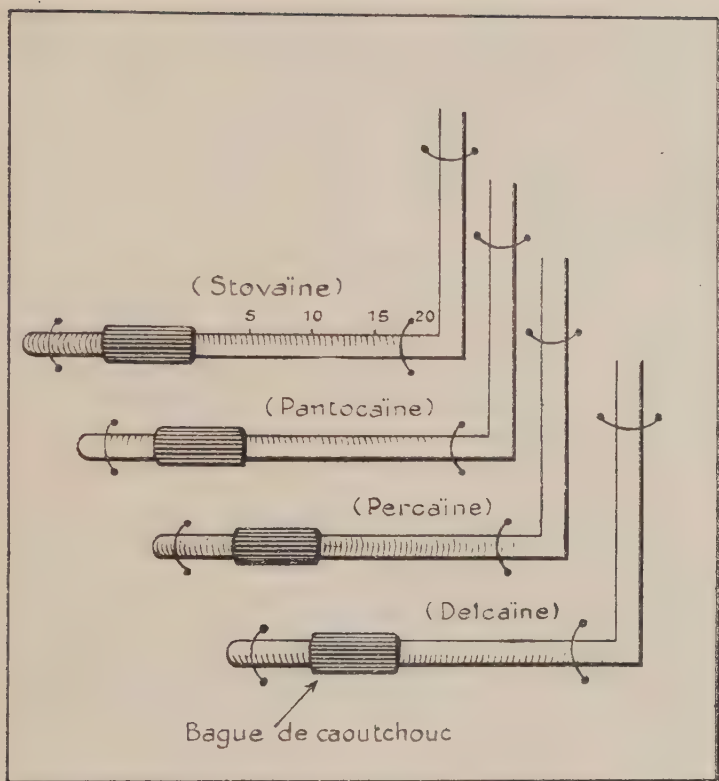


FIGURE 2.

On injecte par la bague en caoutchouc la substance à examiner à l'aide d'une seringue à vis. Les tubes sont remplis de liquide céphalo-rachidien.

Ces mesures n'ont rien d'absolu, mais facilitent la comparaison; nous avons noté :

La sovaïne 4 % atteint 5 cm en 5 secondes, 10 cm en 1 minute 45, 15 cm en 3 minutes 30. Elle monte aussitôt vers le bord inférieur, contre lequel elle glissera peu à peu; elle ne diffuse que lentement.

La pantocaïne emploie respectivement 5 secondes, 3 minutes, 5 minutes; les limites demeurent absolument nettes; elle ne diffuse quasi pas. Le liquide céphalo-rachidien ne devient un peu teinté que très tardivement.

La percaïne Jones hyperbare demande 10 secondes, 4 minutes, 9 minutes; mais ses limites inférieures deviennent très rapidement estompées par diffusion prompte, et le liquide se teinte.

La percaïne Quarella, d'abord dirigée vers le haut (par suite sans doute de la direction du biseau de l'aiguille), n'atteint même pas 5 centimètres après 5 minutes, reste sur place et forme une teinte homogène en 10 minutes, sans s'étendre.

La delcaïne 2 % coule entre le bord inférieur du tube, atteint 5 cm en 10 secondes, 10 cm en 3 minutes, va très lentement, ne diffuse pas.

La syncaïne 8 % donne des résultats presque identiques.

Peut-on, avec plus de précision, apprécier des différences de pouvoir de diffusion?

Nous avons pensé étudier la diffusion à partir du plan horizontal, de part et d'autre duquel liquide céphalo-rachidien et solution analgésique montée étaient en équilibre, en les superposant selon leurs poids spécifiques.

Pour ce faire, notre ami le docteur Raoul Malmejac a eu l'idée d'employer le photomètre d'absorption et de diffusion de Vernes, Bricq et Yvon.

Afin d'obtenir un plan horizontal aussi net que possible, nous avons toujours placé, dans les petites cuves à lames parallèles de l'appareil, d'abord le liquide le plus léger, à l'aide d'une seringue à vis munie d'une aiguille à court biseau butant sur le fond de la cuve et maintenue immobile par un support de Mohr; nous avons déplacé le liquide le plus léger par le liquide le plus lourd. Nous suivions ensuite, par des mesures

qui paraissaient devoir être très précises, l'intensité progressive de la coloration dans un plan donné. Mais ces mesures n'en demeuraient pas moins très délicates, donnant des chiffres incertains même pour un seul observateur; surtout, un plan de séparation bien net était difficile à obtenir, si bien que le plan sur lequel devaient porter les mesures était obligatoirement trop loin pour qu'on pût suivre le phénomène pendant les premières minutes.

Dès lors, mieux valait recourir au dispositif suivant, autrement simple. Devant un porte-tubes à hémolyse, une plaque de carton forme écran et présente une fente longitudinale de 2 mm de hauteur à un niveau qui correspond, dans les tubes à hémolyse placés derrière lui, à un centimètre de liquide. Deux tubes témoins, uniformément teintés au bleu de méthylène, ont un rapport de concentration de 1 à 2; les temps exprimés en minutes représentent le temps nécessaire pour arriver aux colorations des témoins.

Pour les hypobares, on place 1 cc 5 de liquide céphalo-rachidien; puis, après avoir mouillé les parois avec ce liquide, on ajoute au compte-gouttes III gouttes du liquide anesthésique coloré, et l'on obtient :

PLAN DE DIFFUSION		T ¹	T ²
Pantaocaïne	très net	14	
Stovaïne	très net	145 m.	260 m.
Percaïne Iones	moins net	80 m.	125 m.

La percaïne Quarella *isobare* diffuse presque immédiatement.

Avec les hyperbares, c'est 1 cc 5 de solution anesthésique non colorée qui est placé d'abord; c'est le

liquide céphalo-rachidien coloré au même taux que ci-dessus qui est ajouté goutte à goutte par dessus. Il faut donc renverser les conclusions pour apprécier le pouvoir de diffusion analgésique dans le liquide céphalo-rachidien.

Syncaïne (Plan de diffusion net). . . .	18 m/m	130 m.
Delcaïne — —	78 m/m	150 m.

Donc la delcaïne diffuse plus vite que la syncaïne.

Dès lors, on peut classer les différentes substances en leur donnant les coefficients de diffusion suivants : pantocaïne, stovaïne 1; delcaïne, syncaïne, percaïne Jones : 2; percaïne Quarella : 4.

Ce n'est pas ce qu'on était en droit d'attendre.

Il faut insister sur ce fait que la stovaïne 4 % Bilon est additionnée d'alcool, et la pantocaïne aussi.

Ces mesures n'ont évidemment rien d'absolu; elles n'ont d'autre but que de bien mettre en évidence la diffusion si différente pour l'une ou l'autre substance.

Afin de nous rapprocher davantage encore des courbes présentées par le canal rachidien, nous avons, sur un panneau mince de contre-plaqué, reporté une coupe longitudinale grandeur nature de la colonne vertébrale, avec la moelle et les racines de leur origine médullaire à leur sortie. Puis, correspondant au canal rachidien, nous avons fixé un tube de verre de 12 mm. épousant les courbes du rachis et interrompu par des bagues de caoutchouc aux points habituellement choisis pour injecter l'analgésique. Suivant le point de ponction, la force de l'injection, l'inclinaison du tube, la densité de la substance, son pouvoir de

diffusion, etc. Nous avons vu les variations du mode de dissolution progressive. Mais chaque essai, chaque expérience exigeait près de 60 cm de liquide céphalo-rachidien frais; ce fut une raison pour ne pas les multiplier, malgré le désir de juger exactement ce qui se passait dans chaque éventualité. De plus, objection autrement grave, ces conditions sont-elles semblables à la réalité? Le mode de déplacement et d'extension d'une solution colorée dans le liquide céphalo-rachidien mort et froid contenu dans un tube de verre ininterrompu, à paroi lisses, de calibre uniforme, peut-il valablement représenter la progression de la même substance analgésique dans du liquide céphalo-rachidien, mais vivant et chaud, dans une cavité à courbures variables, à parois élastiques, contenant la moelle, ses renflements traversés par les ligaments et les racines? Sans compter que, sur le vivant, les racines, la moelle, mais les parois mêmes fixent, retiennent, absorbent l'analgésique et en modifient, dès lors, la quantité restant en dissolution, avant de l'éliminer totalement.

Même les constatations faites par Leriche sur le vivant après laminectomie, mais sur un sujet insensibilisé et en position ventrale, ne donnent point une vision exacte de ce qui se passe au cours d'une rachianalgésie. Plutôt que de rechercher une figuration expérimentale complexe, mais forcément erronée, il est sans doute plus sage d'analyser chacun des phénomènes simples qui se trouvent associés, et d'en garder en l'esprit quelques conclusions précises dont il faudra chaque fois se représenter la combinaison variable.

CHAPITRE IV

LES BASES SOLIDES

A. — POINT DE VUE ANATOMO - PHYSIOLOGIQUE

Le liquide céphalo-rachidien, d'après Testut et Jacob, est évalué en moyenne à 120-150 cc et est secrété sans cesse par les capillaires de la pie-mère.

Il s'échappe au dehors par les anastomoses qui relient les espaces sous-arachnoïdiens aux lymphatiques voisins et par les corpuscules de Pacchioni surtout :

Pression du liquide céphalo-rachidien : 125 mm d'eau couché; 410 mm assis (Krönig).

Cette pression du liquide céphalo-rachidien, toujours supérieure à la pression veineuse des espaces épiduraux, nous fera comprendre pourquoi, après une ponction lombaire, faite avec une aiguille un peu grosse, l'orifice resté béant, dans la dure-mère, laissera sourdre du liquide dans les tissus épiduraux, alors qu'un équilibre de pression entre les deux milieux *tamponnerait* la brèche.

Densité : 1,007 en moyenne.

Le liquide céphalo-rachidien descend, mais ne remonte jamais notablement; il est animé de faibles mouvements de brassage, par variations de volume de l'encéphale.

Les laes arachnoïdiens sont des eaux dormantes agitées de faibles remous, ne se renouvelant que très lentement (Cestan et Riser).

Les recherches de Reichmann semblent avoir établi que la simple ponction lombaire, avec évacuation de liquide céphalo-rachidien, est suivie d'une hyperémie méningée et Cestan a montré qu'elle est plus forte avec réinjection du même liquide céphalo-rachidien ou d'une solution stérile quelconque.

Weed et Mac Kibben ont établi, d'après leurs expériences, que les injections intraveineuses de solutions hypotoniques (eau) favorisaient l'hypersécrétion choroïdienne; au contraire, que les injections hypertoniques la diminuaient.

Nous verrons plus tard l'importance de ces données anatomo-physiologiques pour avoir une vision nette de la rachianalgésie dans ses phénomènes cliniques.

B. — PHYSIOLOGIE ET MANIFESTATIONS CLINIQUES

Nous avons vu, dans un chapitre précédent, que la rachianesthésie était une anesthésie radiculaire et non pas segmentaire, comme le croyaient Tuffier et Hallion au début.

L'imprégnation des racines est plus intense et plus rapide que celle des nerfs périphériques, parce que ceux-ci sont couverts d'une gaine moins perméable.

Si on injecte un produit colorant, celui-ci se fixe très superficiellement sur la couche externe de la moelle, mais imprègne profondément racines et nerfs jusqu'à 2 centimètres en dehors des trous intervertébraux, et d'autant plus que le produit est plus concentré et d'autant plus loin que le produit aura plus diffusé. La substance analgésique paraît avoir une affinité particulière pour la fibre nerveuse, qui fixe la plus grande partie du produit.

La diffusion progressant, la concentration de la solution injectée diminue. Tout le liquide céphalo-rachidien montre des traces de l'alcaloïde injecté, après une demi-heure.

L'imprégnation des éléments nerveux semble se faire à peu près toujours dans le même ordre :

a) Tout d'abord les racines postérieures (Forgue dit « parce que les culs-de-sacs lamello-arachnoïdiens sont plus nombreux pour les racines postérieures que pour les antérieures »).

b) Puis les racines antérieures;

c) Puis les fibres sympathiques (orthosympathique et parasympathique) et le retour de la sensibilité se fait en sens inverse.

Pour Sebrechts, l'influence de la pesanteur apparaît autrement importante que celle de la diffusion dans la dilution progressive de l'analgésique.

Après un temps plus ou moins long, l'alcaloïde diffuse dans la totalité du liquide; mais, à ce moment, il s'est déjà fixé de façon stable sur les éléments radiculaires qu'il a baignés en premier lieu, et le titre de la solution est extrêmement faible quand il atteint les parties supérieures du système nerveux.

Le même auteur écrit : « En supposant que l'on ait injecté 8 centigrammes de « tutocaïne » et que celle-ci ait diffusé dans 120 cc de liquide céphalo-rachidien, on aurait une solution à 1 p. 1.500. » Ceci peut être vrai théoriquement et après un temps long, mais dans la réalité, cette diffusion ne se fait pas régulièrement dans le temps, car il y a des obstacles anatomiques, des défilés, des parties rétrécies. Le titre ne sera encore que très faible dans le centre de la masse encéphalique, et sera beaucoup plus concentré dans le rachis et la région bulbaire, c'est-à-dire dans la partie dangereuse, alors que la diffusion aura à peine atteint les lac intra ou extra-cérébraux.

Hauteur de l'anesthésie. — Si les techniques varient, les résultats cliniques peuvent être également différents.

Soit une intervention sur l'estomac. — On peut avoir schématiquement :

a) Piqûre entre D XI et D XII.

Petite quantité de solution concentrée injectée : anesthésie profonde, paralysie musculaire prolongée, dépression circulatoire forte.

b) Piqûre L 3.

Soustraction abondante sans barbotage : bonne anesthésie plus courte, moins profonde, réaction méningée.

c) Piqûre L 3.

Sans soustraction, mais barbotage : anesthésie bonne, courte, grosse dilution, pas de chance d'alerte grave.

d) Piqûre L₁ ou L₂.

Dose forte, concentrée, sans soustraction ni barbotage : anesthésie vers D₆, anesthésie bonne et assez prolongée, hypotension marquée.

En pratique, la localisation de l'anesthésie se fait avant tout suivant les lois de la pesanteur. Les solutions lourdes agissent presque uniquement sur les racines au point déclive.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur la physiologie de la rachianesthésie suivant les hauteurs. La note de Sebrechts (27 septembre 1930), dont nous nous sommes inspiré, est suffisamment explicite et documentée pour qu'il n'y ait rien à redire.

Cependant, il n'est pas inutile de schématiser quelques phénomènes physiologiques que nous eûmes à observer et à essayer d'interpréter au cours des nombreuses rachianesthésies, faites dans le service du docteur Abadie.

1° Hypotension
et ralentissement des battements cardiaques.

Le blocage des fibres orthosympathiques thoracolumbaires, qui entretiennent normalement la vaso-contriction, produit une vaso-dilatation de tous les vaisseaux de l'abdomen et membres inférieurs. La paralysie musculaire diminue l'aspiration du sang veineux par la veine cave. Le nerf accélérateur du cœur, qui

provient des premières paires thoraciques, sera à son tour inhibé — prédominance du vague.

La baisse de tension aura son maximum 15 à 20 minutes après le début de l'anesthésie.

**2° Diminution de l'amplitude
et ralentissement des mouvements respiratoires.**

Dans le temps on observe : rachi haute :

- a) Paralysie des muscles abdominaux;
- b) Paralysie des muscles intercostaux;
- c) Paralysie quelquefois du nerf phrénique,

phénomènes progressifs qui nous expliquent jusqu'à l'apnée.

3° Nausées. — Vomissements.

Le vomissement ne semble pas un phénomène vago-tonique, car l'atropine est sans action. On a invoqué alors l'hypotension ou des phénomènes réflexes après action directe sur les viscères (tractions, irritations).

4° Evacuation alvine pendant l'opération.

Nous trouvons son explication dans le déséquilibre vago-sympathique qui accompagne toute rachianalgésie et qui est d'autant plus accentuée que l'anesthésie remonte plus haut. L'évacuation sera plus fréquente dans une rachi haute.

CHAPITRE V

PARTIE CLINIQUE

ÉTUDE COMPARATIVE DES DIFFÉRENTS ANALGÉSQUES

Il est certain qu'en rachi, comme en narcose par inhalation, les opinions sont divergentes quant au choix d'un anesthésique.

Le but de ce chapitre est, non pas de convaincre certains irréductibles, mais par un contrôle expérimental *in vivo*, de se faire une idée aussi exacte que possible de l'action des différents produits synthétiques récemment employés en rachianesthésie.

Nous avons étudié tout d'abord la tutocaïne :

1° TUTOCAÏNE

Nous avons utilisé pour une cinquantaine de cas la tutocaïne en poudre, que nous dissolvions extemporanément dans du liquide céphalo-rachidien prélevé au moment de la ponction. Nous avons intentionnellement injecté à tous nos opérés une dose uniforme de 6 centigr. de poudre.

OBSERVATION N° 16718

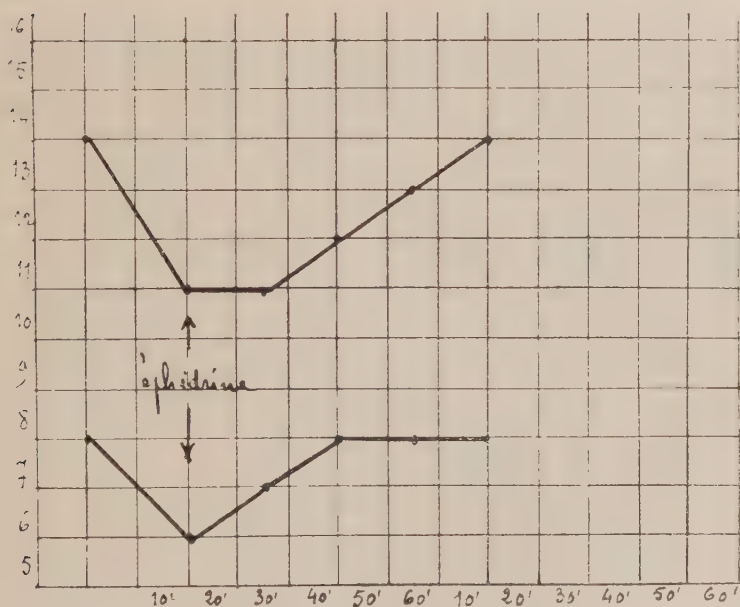
Date : 4-3-33

Nature de l'opération : Résection du genou.

Sexe : femme ; *race* : Européenne ; *âge* : 21 ans.

Anesthésique : Tutocaïne ; *dose* : 6 cc.

Traitement préventif : caféine 0,25 trois heures avant ; sedol une demi-heure avant.



Anesthésie parfaite, pas de vomissements, pas de nausées, faciès normal au cours de l'anesthésie.

Suites : légère céphalée deux jours après, qui ne persista point.

OBSERVATION N° 16602

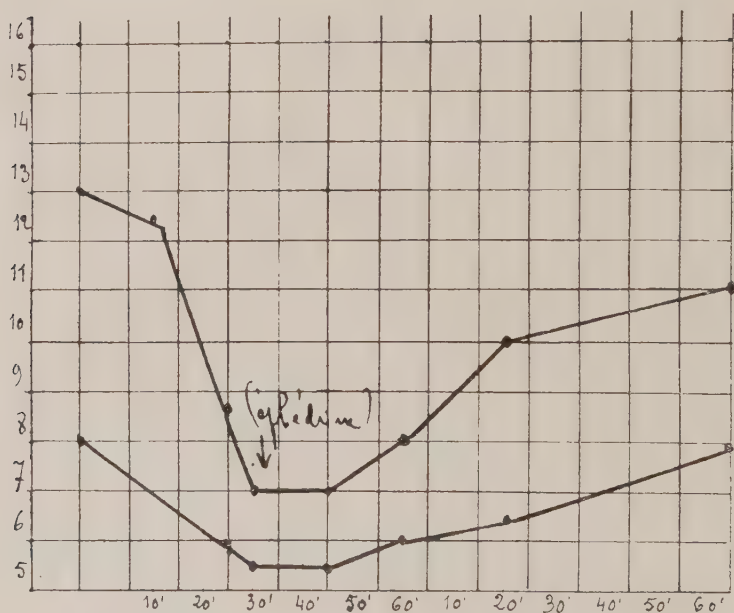
Date : 18-1-33

Nature de l'opération : Gastrectomie.

Sexe : homme ; race : Européen ; âge : 19 ans.

Anesthésique : tucocaïne (0 gr. 06) ; dose : 0 gr. 06.

Traitement préventif : caféine 0,20 avant ; sédol, une demi-heure avant.



A la trentième minute : vomissements, ralentissement du pouls.

Suites : normales.

Le malade reçoit, au préalable, sous la peau : caféine 0,25 : 3 heures avant; sédol (1 ampoule), une demi-heure avant.

En général, bonne anesthésie d'une durée de 1 heure à 1 h. 15. Le visage de l'opéré reste coloré. Nous avons noté quatre fois des votissements.

La tension artérielle baisse sensiblement, principalement la Mx.; en moyenne de 4 à 5 unités Pachon (*voir courbes 1 et 2*).

Interprétation des courbes. — Nous avons porté en ordonnées les tensions mesurées à l'oscillomètre de Pachon. La courbe supérieure étant la maxima, l'autre la minima; en abscisses, le « temps ».

Pour des interventions hautes (estomac, vésicule), la tutocaïne donne une anesthésie insuffisante. Nous n'avons pas noté de retard à l'élimination des urines (épreuve au bleu de méthylène). Quelques céphalées le deuxième ou troisième jour, mais nous n'avons jamais eu d'incidents fâcheux tardifs.

2° PERCAÏNE

A) Procédé Jones (1).

Solution de percaïne à 1/1.500 (Hypobare). — 40 observations.

Injection de 10 cc à 20 cc de la solution, lentement et sans barbotage en décubitus latéral droit.

(1) Voir MÉRIEL : « Les progrès récents en rachianalgésie ». Société internationale de Chirurgie (Congrès de Madrid 1932).

OBSERVATION N° 16586

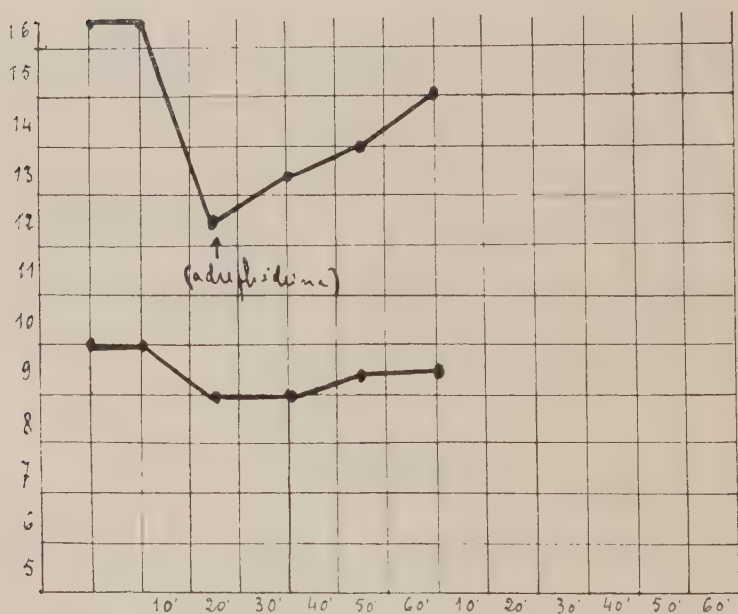
Date : 30-11-32

Nature de l'opération : Ostéosynthèse de jambe.

Sexe : homme ; *race* : indigène ; *âge* : 28 ans.

Anesthésique : percaïne (sol. à 1/1500) ; *dose* : 15 cc (méthode Jones).

Traitement préventif : caféine trois heures avant.



Anesthésie parfaite jusqu'à la ligne mammaire ; durée : trois heures ; pas de vomissements ; dans la soirée, céphalée.

Suites éloignées : rien à signaler.

OBSERVATION N° 16550

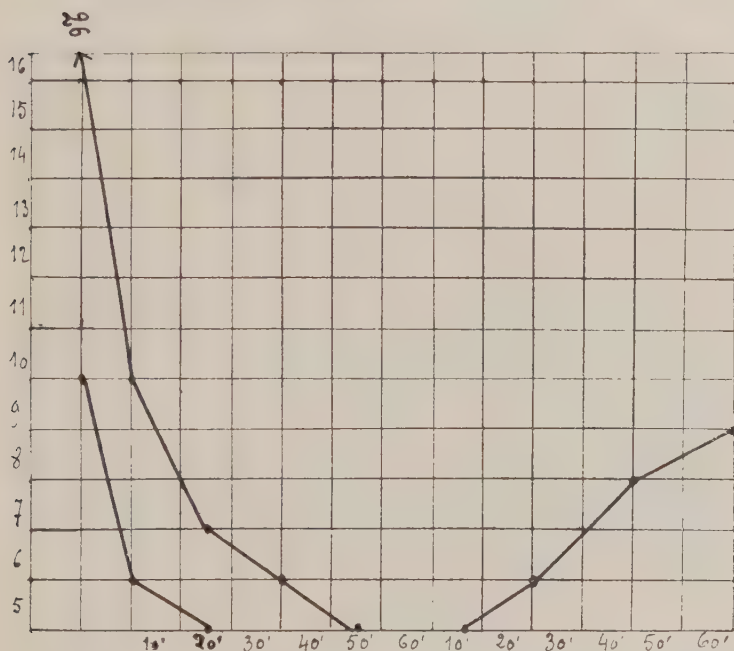
Date : 7-12-32

Nature de l'opération : Résection d'intestin.

Sexe : femme ; *race* : Européenne ; *âge* : 63 ans.

Anesthésique : percaïne (sol. à 1/1500) ; *dose* : 16 cc (Méthode Jones).

Traitement préventif : caféine trois heures avant.



Nous avons ici une chute de tension allant jusqu'à 0 ; la malade est pâle, respiration courte ; on fait sérum, éphédrine, camphre, caféine deux fois au cours de l'anesthésie. Il faut noter la gravité de l'intervention (traction sur le mésentère, etc.).

Au bout d'une heure, la Mx se laisse enregistrer au Pachon.

Après position ventrale pendant 5 minutes, et ensuite position sur le dos :

Préparation de malade : caféine 3 heures avant ; sédol, une demi-heure avant.

En général, anesthésie parfaite jusqu'à la ligne mamelonnaire ; durée 3 à 4 heures. On a noté quelques vomissements, mais plus souvent nausées. Le visage reste coloré. Le malade ne semble pas shocké.

La tension baisse, en général, de 5 à 6 unités et même davantage, mais remonte une demi-heure après, en aidant avec un peu d'éphédrine (3 centigr. suffisent en général). Nous n'avons jamais eu d'incidents alarmants à la salle d'opérations (*voir courbes (3) et (4)*).

Suites post-rachianesthésiques. — Le malade, au « réveil », présente quelquefois des sueurs profuses (nausées plusieurs fois) ; deux cas de rétention d'urines qui ont cédé spontanément. L'opéré semble un peu obnubilé, même pour des interventions bénignes. L'élimination rénale est un peu ralentie (test du bleu de méthylène). Vingt-quatre heures après, tout rentre dans l'ordre. Quelques céphalées au deuxième et troisième jour. Nous avons eu recours deux fois à des injections d'eau distillée intraveineuse.

b) Procédé Quarella (1).

Solution à 5/1000 .Injection de 1 1/2 à 2 cc. intrarachidiens, sans barbotage. 50 observations.

Le malade est préparé toujours de la même façon. Nous avons noté plusieurs fois un réveil de la sensi-

(1) Voir MÉRIEL, comme pour Procédé Jones.

OBSERVATION N° 16571

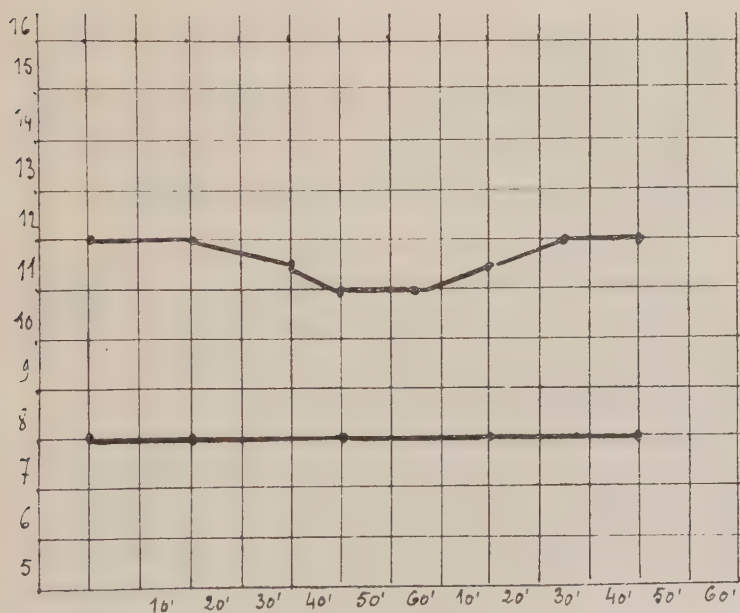
Date : 17-12-32

Nature de l'opération : Hernie inguinale.

Sexe : femme ; *race* : indigène ; *âge* : 25 ans.

Anesthésique : percaïne (sol. à 5/1000) ; *dose* : 1 cc 1/2 (Méthode Quarella).

Traitement préventif : caféine 0,50 trois heures avant ; sédol une demi-heure avant.



Pas de vomissements ; réveil de la sensibilité au bout d'une demi-heure.

Suites : pas de céphalée post-opératoire.

bilité au bout d'une demi-heure. La tension baisse peu (voir courbe (5) ; la plaie opératoire saigne beaucoup ; quelques vomissements ont été observés. On peut reprocher à ce procédé sa durée insuffisante d'anesthésie pour de grosses interventions.

3° DELCAÏNE

Delcaïne (pseudocaïne droite).

Solution à 1 % ; densité : 1.0125. Solution à 2 % + caféïne ; densité : 1.0134.

Injection de 4 à 10 centigr. avec 1 ou 2 barbotages en position assise et au lieu d'élection. Soustraction de 4 à 5 cc. de liquide céphalorachidien.

Préparation du malade : caféïne, 3 heures avant ; sédol, une demi-heure avant.

ANALGÉSIE. — *Résultats variables.* — L'analgésie est insuffisante comme durée dans de grosses interventions. Nous avons observé un réveil de la sensibilité au bout de trois quarts d'heure.

Cependant, nous avons pu faire un wertheim avec 9 centigrammes ; anesthésie parfaite, pas de vomissements, ni même de nausée et sans incidents ultérieurs. Résection d'estomac avec 9 centigr. de delcaïne pure, sans anesthésie de la paroi. Cependant, au bout de trois quarts d'heure, le malade commençait à pousser ; dès le début de l'intervention, les tissus saignent abondamment ; le dépouillement à la compresse de la grande courbure provoque une hémorragie qui nécessite une hémostase soignée.

OBSERVATION N° 16315

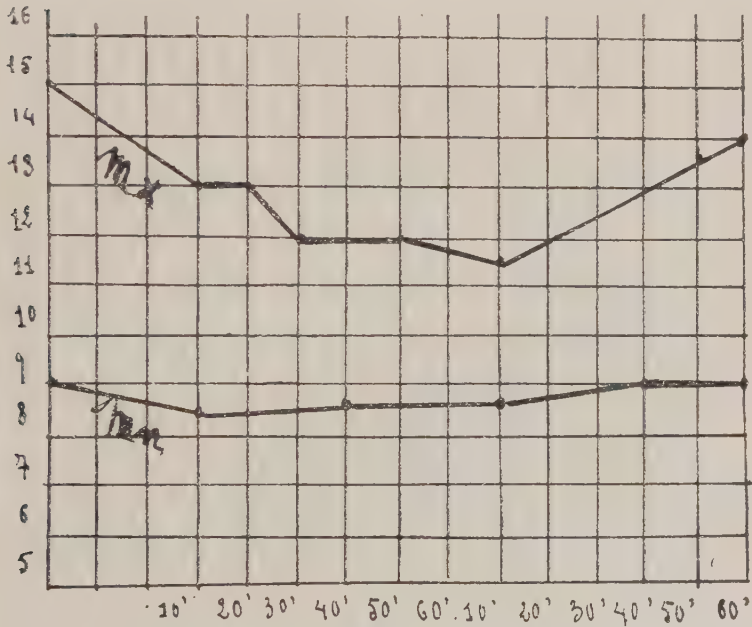
Date : 23-4-32

Nature de l'opération : Extraction de corps étranger de la cuisse.

Sexe : homme ; *race* : Européen ; *âge* : 37 ans.

Anesthésique : delcaïne pure ; *dose* : 0 gr. 04.

Traitement préventif : caféine 0,20, trois heures avant ; sédol une demi-heure avant.



Soustraction de 5 cc de L. C. R. Injection lente de l'analgésique avec quatre barbotages. Anesthésie parfaite ; aucune nausée ; aucun vomissement.

Suites : normales ; pas de céphalée.

OBSERVATION N° 16113

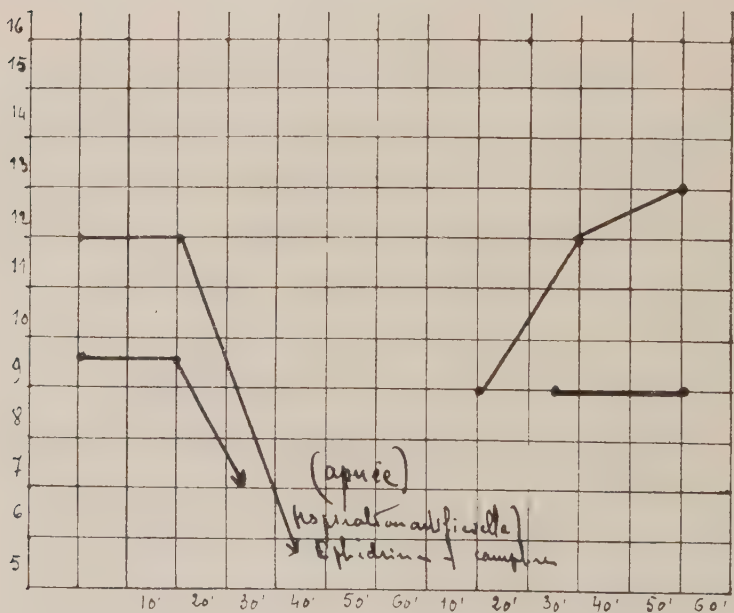
Date : 22-4-32

Nature de l'opération : Ostéosynthèse du fémur.

Sexe : homme ; *race* : Européen ; *âge* : 35 ans.

Anesthésique : delcaïne pure ; *dose* : 0 gr. 04.

Traitement préventif : 0,20 de caféine, trois heures avant.



Soustraction de 5 cc de L. C. R. ; 2 barbotages ; 5 minutes après au maximum, apnée, perte de la parole, puis des mouvements des bras et des mains ; mouvements des yeux normaux.

Respiration artificielle ; caféine ; 10 cc camphre et éther ; une heure après tout va bien.

Suites : rien à signaler.

Nous avons également observé de grosses hémorragies veineuses au cours d'une hystérectomie.

La tension artérielle baisse très sensiblement (de 20 à 10 pour la maxima), mais remonte une demi-heure après (*voir courbes*). Jamais d'incidents fâcheux n'ont été observés sur la table d'opérations.

Malheureusement, nous avons le devoir de signaler les accidents que nous eûmes à déplorer en utilisant des doses fortes de delcaïne.

OBSERVATION I

Malade âgée de 40 ans; entrée dans le service pour tumeur gastrique.

Intervention le 28 décembre 1932. — Rachidelcaïnisation : en position assise au lieu d'élection (4^e espace inter-épineux). Dose : 9 centigr. de delcaïne caféinée; suivant la méthode Le Filliatre.

Anesthésie parfaite. — L'intervention se borne à une laparotomie exploratrice. La malade est reportée dans son lit sans incidents. Trois heures après, crises convulsives violentes, avec perte de connaissance; respiration courte et rapide; pouls filiforme; tension imprenable; la crise dure 10 minutes; puis période de calme, le faciès est alors vultueux, sueurs abondantes. On fait alors des injections d'adrénaline, camphre; la ponction lombaire, pratiquée non sans peine, laisse sortir un liquide clair légèrement sous tension. Un examen de laboratoire ne révèle rien d'anormal. Les crises se répètent toutes les demi-heures. Le soir, on fait morphine, somnifène intraveineux. Le lendemain, légère amélioration; les crises sont plus espacées, mais s'installe une paraplégie flasque, avec rétention d'urines qui dure 3 jours; vomissements sans odeur.

La malade, malgré une thérapeutique active et variée, ne réagit pas et sort de l'hôpital le 9^e jour, sur la demande de la famille.

OBSERVATION II

Malade indigène, âgée de 22 ans, présentant une fistule vésico-vaginale.

Intervention le 4 janvier 1933. — Rachidelcaïnisation : 6 centigr. de delcaïne caféinée sont injectés suivant la même méthode que précédemment. On met la malade en position de Depage.

Anesthésie insuffisante; la malade sent; vomissements; la tension maxima baisse de 16 à 10, remonte à 13 trente minutes après, avec 3 centigr. d'éphédrine. Rien d'alarmant sur la table d'opérations.

Dans l'après-midi, l'infirmière de service nous fait appeler pour cette opérée; nous nous trouvons alors en face d'un tableau clinique correspondant exactement à celui de la malade précédente; les crises sont cependant moins violentes. Nous faisons d'emblée 3 cc de somnifène intraveineux. Rien!

Par le plus heureux des hasards, tout s'arrange le lendemain. La malade a présenté de la céphalée les jours suivants, puis tout est rentré dans l'ordre. Nous ferons remarquer que la malade n'avait reçu, dans son rachis, que 6 centigr. de delcaïne.

Nous avons pensé tout de suite que ces faits alarmants étaient dus à la caféïne, que contient la solution de delcaïne Roques à 2 %.

Nous avons alors repris la solution de delcaïne pure à 1 %.

OBSERVATION III (n° 16.632)

Malade âgée de 43 ans; envoyée dans le service pour fibrome utérin; état général excellent; pas de métrorragies abondantes antérieurement. Urée sanguine : 0,40.

On prépare la malade comme de coutume : une ampoule de sésol une demi-heure avant; pas de caféïne avant, volontairement.

Intervention le 16 janvier 1933. — Rachidelcaïnisation : 9 centigr. de delcaïne pure, suivant la même technique. Anesthésie parfaite; la malade est mise en Trendelenbourg.

La tension initiale (Max. 15; min. 10) tombe à 10 et 7 au bout d'un quart d'heure (*voir courbe*); à la trentième minute, le Pachon n'enregistre plus d'oscillations. On déplace le brasard de l'appareil ; rien! Le visage de la malade reste coloré; elle parle, se plaint simplement de douleurs dans les épaules; pas de nausées; on donne alors des toni-cardiaques et on termine rapidement par une hystérectomie subtotala.

L'opérée est reportée dans son lit et placée tête basse. On essaie de reprendre à nouveau la tension; toujours rien.

Deux heures après : convulsions violentes de tous les membres et de la face; trismus prononcé; perte de connaissance; les muscles du corps sont raidis, la tête renversée en arrière, les yeux réversés en haut et à droite, pupilles dilatées et insensibles à la lumière; la respiration est bruyante et rapide; pouls imprenable, émission d'urines. Des infirmières maintiennent la malade sur son lit. Une salive spumeuse couvre les lèvres.

Cette crise dure 5 minutes environ : la malade reprend connaissance; la face est alors congestionnée; sueurs profuses; épuisement complet.

On fait alors difficilement une ponction lombaire : liquide clair légèrement sous tension. Un examen de laboratoire n'a rien donné de précis. Le soir, les crises se renouvellent à intervalles d'un quart d'heure. Nous fîmes respirer du nitrite d'amyle au moment de la crise, sans aucun résultat; puis morphine, somnifène, sans plus de succès.

Le lendemain matin, les crises ont cessé, mais la respiration est courte et rapide; pouls : 120, petit, tension : 0; température rectale : 40° 9/10; sueurs abondantes; incontinence d'urines; paraplégie flasque; vomissements noirâtres qu'on prendrait pour des hématomèses.

Le soir, état encore plus alarmant, pouls 160; température : 40°2. Les membres inférieurs et l'abdomen prennent une teinte violacée. La malade est dans un demi-coma. Refroidissement progressif; exitus vers 1 heure du matin.

OBSERVATION N° 16632

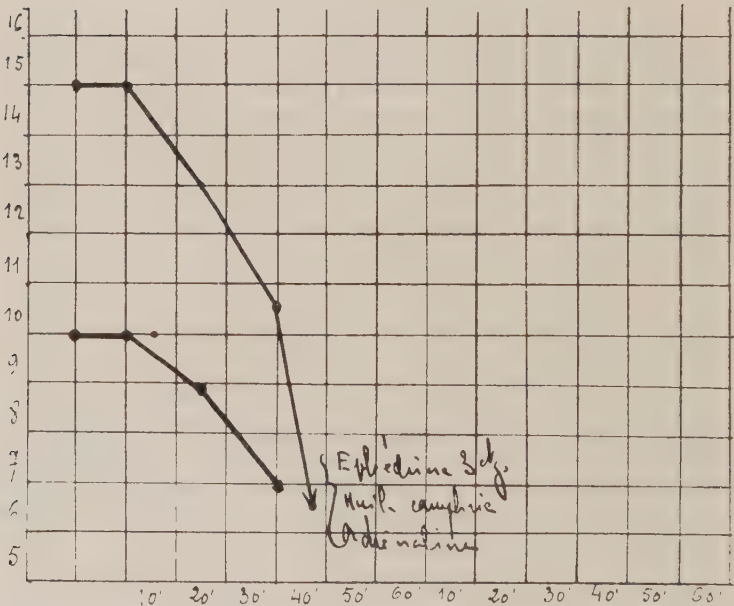
Date : 3-1-33

Nature de l'opération : Hystérectomie subtotale.

Sexe : femme ; *race* : Européenne ; *âge* : 43 ans.

Traitement préventif : sédol, une demi-heure avant.

Anesthésique : delcaïne pure ; *dose* : 0 gr. 09 (Le Filliatre).



L'anesthésique est injecté lentement avec deux barbotages. Anesthésie immédiate parfaite. Les Mx et Mn baissent progressivement en même temps que l'Io ; à la trentième minute l'appareil n'enregistre plus d'oscillations ; on déplace le brassard : rien ; le pouls est imprenable, cependant le faciès de l'opérée reste coloré ; elle se plaint, elle éprouve des sensations d'étouffement. L'opération est terminée rapidement.

Devant ce tableau effrayant, il fallait tout de même trouver une explication. Jamais, avec les autres substances anesthésiques, nous n'avions eu d'accidents de cette nature. Ces symptômes, constituant toujours la même forme clinique, sont sans aucun doute les manifestations d'une intoxication méningo-encéphalique, d'une épilepsie toxique. Il ne s'agit plus de caféïne, puisque la solution de delcaïne n'en contenait pas. C'est donc une intoxication cocaïnique.

Nous avons cherché dans la littérature si quelques faits semblables étaient signalés. Rocher, de Bordeaux, a noté un accident sérieux dont il donne l'observation dans la discussion du rapport de Forgue et Basset, 1928 (séance du 9 octobre) : « Sur un cas de mal épileptique avec hémiplégie survenue après une rachianesthésie. »

Il avait injecté 6 centigr. de seurocaïne à un enfant de 13 ans. Le Filliatre signale le cas d'une femme de 50 ans, à laquelle il fit une hystérectomie pour fibrome utérin.

Rachi à la cocaïne; dose? « La malade, dit-il, est morte le deuxième jour, après élévation de température et après avoir présenté une agitation continue, semblable à celle d'un *delirium tremens* qui obligea l'entourage à la maintenir à tout instant dans son lit. »

Nous devons avouer qu'au moment où nous avons essayé la delcaïne, nous ne connaissions pas sa densité exacte. Nous avons vérifié, par la suite, qu'elle était nettement hyperebare.

On peut s'imaginer dès lors les résultats désastreux, si au surplus on place l'opéré la tête en bas; la densité agissant avant la diffusion, le produit anesthésique des-

cendra lentement vers la moelle allongée, puis ira imprégner les centres encéphaliques.

Ici encore, nous pourrions nous demander si cette imprégnation de l'encéphale se fait par diffusion de l'anesthésique dans le liquide céphalo-rachidien, ou par transport de l'anesthésique par voie circulatoire.

Klose et Vogt ont montré qu'à la sixième heure seulement, la « tropacocaïne » apparaît dans le sang; à la neuvième heure, maximum dans le sang; 24 heures après, tout est éliminé. Or, les accidents que nous avons observés se produisaient régulièrement deux à trois heures après la rachianesthésie.

OBSERVATION IV

Homme, 31 ans; entré dans le service pour calcul vésical. Nous décidons de lui faire une lithotritie.

Intervention le 16 janvier 1933. — Rachidelcaïnisation : 8 centigr.; solution pure à 1 %. Anesthésie parfaite.

Les deux premiers jours, le malade semble shocké; céphalée violente qui dure trois jours. Le sixième jour, convulsions légères qui s'atténuent; le dixième jour, le malade est retiré par la famille; nous ignorons ce qu'il est advenu par la suite.

OBSERVATION V

Indigène, 65 ans : fracture ouverte de la jambe. On intervient par une ostéo-synthèse.

Intervention le 16 janvier 1933. — Rachidelcaïnisation : 8 centigr., solution pure; 2 barbotages. Anesthésie parfaite, pas de vomissements; pouls à 60. Convulsions légères dans la soirée, puis tout s'arrange le lendemain; céphalée par la suite, n'ayant nécessité que quelques comprimés d'aspirine.

OBSERVATION N° 16660

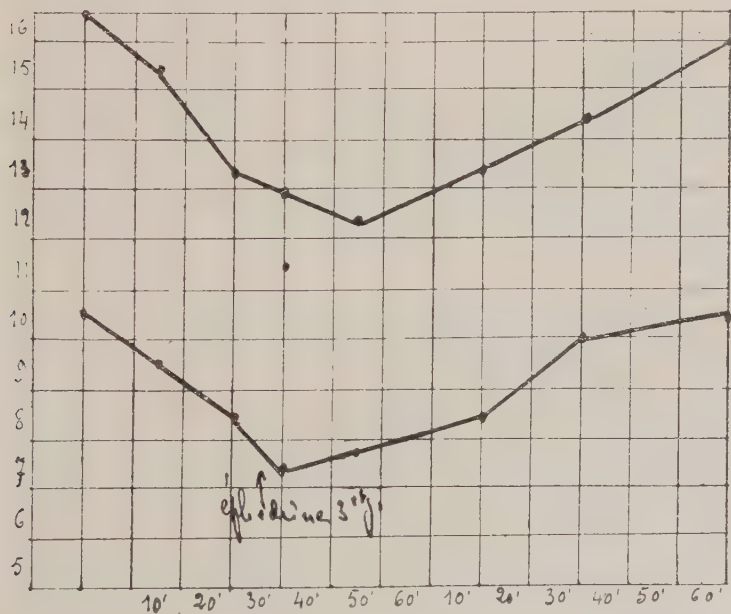
Date : 16-1-33

Nature de l'opération : Calcul vésical.

Sexe : homme ; *race* : Européen ; *âge* : 31 ans.

Anesthésique : delcaïne caféinée ; *dose* : 0 gr. 08 (Méthode Le Filliatre).

Traitement préventif : caféine 0,20, trois heures avant ; sédol, une demi-heure avant.



Pas d'incidents au cours de l'anesthésie. Les Mx et Mn remontent après une injection de 0 gr. 03 d'éphédrine.

Suites : Deux jours après, crises convulsives violentes. (Voir observation.)

Nous ferons observer que ces deux derniers opérés étaient placés dans une position presque horizontale sur la table d'opération.

Il est inutile de dire qu'après de pareilles surprises, nous n'avons pas insisté davantage avec la delcaïne.

Nous n'avons pas essayé cliniquement le « spino-caïne », ou plutôt la pantocaïne (qui est une espèce de spinocaïne), suivant la méthode Pitkin; les quelques ampoules que nous avons pu obtenir de la Maison Bayer ont servi pour nos expériences *in vitro*. Mériel, d'ailleurs, expose d'une façon nette et précise les avantages de la méthode.

Nous sommes alors revenu à la stovaïne (1), dont notre Maître, le docteur Abadie, se sert depuis quelque vingt ans et qui lui a toujours donné de bons résultats.

Nous aidant de nos vérifications expérimentales, nous avons pu faire les vérifications cliniques suivantes :

L'injection avec force, en provoquant le mélange immédiat de la solution injectée avec le liquide céphalo-rachidien, va à l'encontre de l'influence de la densité et de celle de la diffusion. En position assise, une hypobare peu diffusible, comme la stovaïne 4 %, au lieu de lécher de bas en haut les racines comme dans une injection lente, se mélangera presque sur place, remontera peu, et la même dose suffisante par

(1) Nous ne nous étendons pas sur la « stovaïne », qui a été longuement étudiée par :

D. ABADIE : Rachianalgésie et pression artérielle (*Presse Médicale*, 13 septembre 1922); J. CAMUS : Stovaïne et centres bulbaires (*Paris Médical*, 11 mars 1922).

OBSERVATION N° 16091

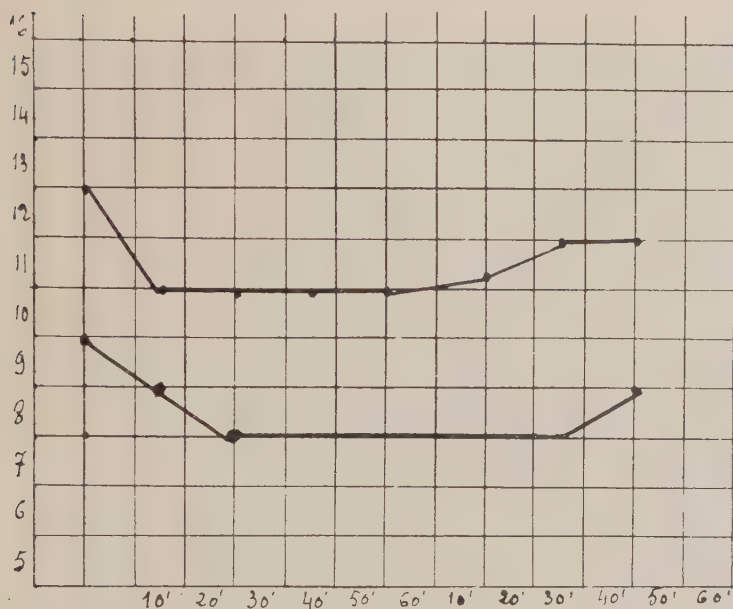
Date : 8-4-32

Nature de l'opération : Hernie inguinale.

Sexe : homme ; *race* : indigène ; *âge* : 22 ans.

Anesthésique : stovaïne ; *dose* : 0 gr. 04.

Traitement préventif : caféine trois heures avant.



Pas de soustraction de L. C. R. ; anesthésie parfaite ;
baisse de tension très minime ; pas de vomissements.

Suites : légère céphalée sans suite.

OBSERVATION N° 16126

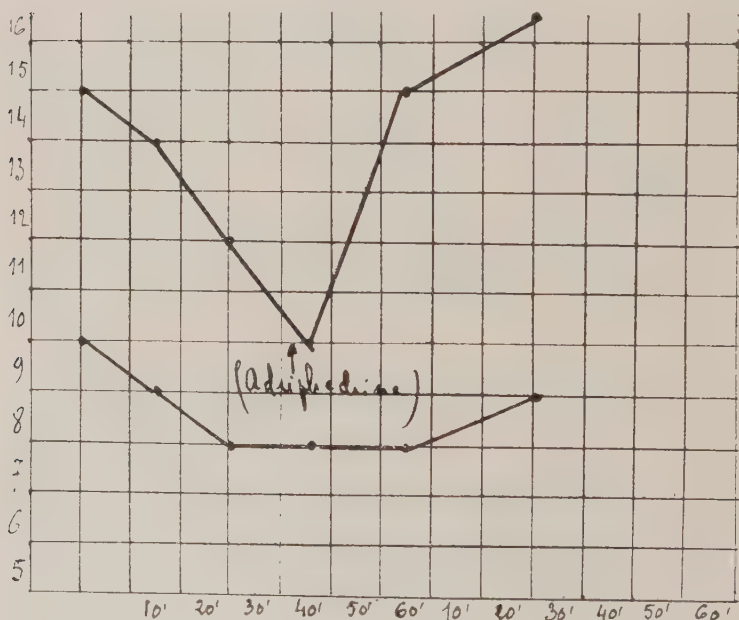
Date : 6-5-32

Nature de l'opération : Arthrodèse de la hanche :

Sexe : femme ; *race* : Européenne ; *âge* : 25 ans.

Anesthésique : stovaïne ; *dose* : 0 gr. 04.

Traitement préventif : caféine, trois heures avant.



Soustraction de 5 cc de L. C. R. ; anesthésie excellente, aucun vomissement.

Suites : Rien à signaler.

injection lente pour un estomac ou un rein, ne donnera plus, en injection forcée, qu'une analgésie parfois insuffisante pour une hernie. Par contre, avec une solution hyperbare, l'injection brusquée sera un moyen de faire remonter plus haut l'analgésie.

Le barbotage va également à l'encontre des actions de la densité et de la diffusion, car il change aussitôt le taux et accélère le mélange de la solution. Il est logique, lorsque Delmas recherche un mélange aussi homogène que possible de l'analgésique avec tout le liquide rachidien; mais on ne conçoit guère en quoi l'hypobarité (d'ailleurs illusoire) de la delcaïne à 2 % peut intervenir, quand on délaie 4 cc de solution dans 8 cc de liquide céphalo-rachidien; refoule le tout, réaspire 12 cc de ce mélange rachidien déjà de taux indéterminé, refoule et recommence encore. De même, quelle part de sécurité faut-il accorder aux schémas qui prétendent préciser par le « tiltomètre » mesurant au degré près l'inclinaison de la table d'opération, les zones d'anesthésie données par la spinocaïne, alors que deux, trois et même cinq barbotages ne laissent quasi rien persister du taux initial de dilution, non plus que du faible pouvoir de diffusion, si soigneusement recherché, si complaisamment vanté (sans compter les surprises que réservent les mauresques callipyges ou les vénus cambrées).

La dissolution extemporanée réalise une densité et une diffusion uniquement fonctions de la quantité de liquide céphalo-rachidien aspiré et de la dose de produit dissous.

De chacun de ces éléments techniques, à conséquences relativement précises, résulte évidemment une imprécision complète, si on associe de façon complexe, voire fantaisiste, soustraction de liquide, barbotage, injection forcée, positions variées, etc.

Nous concluons donc :

1° Quelle que soit la substance analgésique employée, il y a avantage à recourir à des manœuvres simples; seules elles permettent une vision nette des effets produits.

2° La soustraction préalable de liquide céphalo-rachidien étend la zone d'analgésie non point par hypopression favorisant la diffusion, mais par la création d'un courant ascensionnel dû au retour vers leur état d'équilibre normal des parties molles et laes sanguins prédominant vers le crâne.

3° La différence de densité intervient beaucoup plus et beaucoup plus tôt dans l'extension du mélange et la hauteur de l'analgésie que la diffusion, aux effets variables et toujours tardifs.

4° Une technique qui voudra utiliser au maximum les courants liquides produits par la différence de densités et tirer parti de la faible diffusibilité, devra éviter l'injection forcée et les barbotages.

5° Ne recourir qu'à un, voire deux produits dont on a la pratique constante et la technique bien en mains,

est le meilleur moyen d'avoir des résultats constants, stables, et un minimum d'incidents (1).

6° Nulle substance, nulle technique ne peut mettre entièrement à l'abri des incidents, voire des accidents de la rachi, car elle s'adresse à des êtres vivants aux réactions complexes, dont quelque chose échappera toujours à l'étude préalable la plus poussée.

La rachianalgésie n'en demeure pas moins une méthode merveilleuse, dont il faut avoir l'impartialité de proclamer les bienfaits et la sincérité de mettre en évidence les écueils pour les éviter.

(1) Après avoir utilisé tous les produits et toutes les techniques, nous limitons actuellement notre choix à : 1 p. 100 la stovaïne Billon 4 p. 100, à laquelle nous revenons toujours à cause de sa simplicité, sa promptitude, sa constance, son absence de troubles lointains et qui, à la dose invariable de 4 centigrammes seulement, nous suffit pour tout ce qui va jusqu'au diaphragme : foie, reins, estomac, hystérectomie élargie, etc.; 2° la percaïne Jones hypobare lorsque nous prévoyons une intervention de durée anormalement longue. Comme soins préventifs, caféine une heure avant morphine chez les inquiets, éphédrine un peu avant chez les hypotendus, ou pendant s'il y a abaissement marqué de la tension.

Vu :

Nancy, le 23 janvier 1934.

Le Président de Thèse,
HAMANT.

Vu ET APPROUVÉ :

Nancy, le 24 janvier 1934.

Le Doyen,
L. SPILLMANN.

Vu ET PERMIS D'IMPRIMER :

Nancy, le 28 octobre 1934.

Le Recteur de l'Académie,

L. BRUNTZ,

Président du Conseil de l'Université.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Afin de ne pas étendre démesurément notre bibliographie, nous n'y avons pas fait figurer les ouvrages qui se rapportent, soit aux complications méningées de la rachi, soit à des statistiques innombrables, etc. Nous ne citons que des publications qui nous ont servi au cours de ce travail.

ABADIE et MONTEIO. — Rachianalgésie et pression artérielle. *B. M. Soc. Chir.*, t. 48, n° 20, 13 juin 1922.

DELMAS (P.). — Lois générales des rachianalgésies chirurgicales. *Presse Médicale*, 28 août 1920.

BLOCK (René). — L'anesthésie à la syncaïne. *Presse Médicale*, 20 avril 1920.

CAMUS (J.). — Action de la Stovaïne et de la Novocaïne sur les centres bulbaires. *Paris Médical*, 11 mars 1922.

GOSSET et MONOD (R.). — Indications de la rachianesthésie. *Paris Médical*, 11 mars 1922.

HERTZ. — Les accidents de la rachianesthésie. *Paris Médical*, 11 mars 1922.

BLOCK (R.). — La rachianesthésie en chirurgie gastrique. *Paris Médical*, 11 mars 1922.

DESPLAS (R.). — Technique de la rachianesthésie. *Paris Médical*, 11 mars 1922.

CESTAN et RISER. — Les directives modernes du traitement des méningites et des névraxites infectieuses. *Paris Médical*, 4 octobre 1924.

LERICHE. — De quelques faits utiles à connaître pour la pratique de l'anesthésie rachidienne. *Presse Médicale*, 22 février 1928.

ARNAUD et CRENIEUX. — A propos de l'anesthésie rachidienne. *Presse Médicale*, 21 avril 1928.

POINCLOUX. — L'anesthésie lombaire en chirurgie. *Le Journal Médical Français*, avril 1931.

- SEBRECHTS. — Quelques faits observés au cours de l'anesthésie rachidienne. Congrès national des Sciences, Bruxelles, juin 1930.
- Note au sujet de la rachianesthésie. *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 27 septembre 1930.
- Modification de notre technique. Bruges, 6 septembre 1931.
- BASSET. — Anesthésies rachidiennes à la percaïne. Technique de Quarella. *La Presse Médicale*, 1933, p. 563.
- LUQUET. — Considérations pratiques sur la rachianesthésie à la percaïne. *Le Journal Médical Français*, avril 1931.
- HIRCHBERG. — Quelques remarques à propos de la rachianesthésie à la percaïne pour les opérations sur l'estomac et les voies biliaires. Société de Médecine de Paris, 27 juin 1931.
- COLOMB. — La rachianesthésie à la percaïne en gynécologie. *La Gynécologie*, août 1931.
- LE FILLIATRE. — Nouvelle anesthésie rachidienne non toxique par rachidelcaïnisation. Société de Médecine de l'Opéra, 21 mai 1931. *Courrier Médical*, 16 août 1931.
- Au sujet de la rachidelcaïnisation, ce qu'il faut savoir et ce qu'il faut éviter. *Congrès français de Chirurgie 1932*, p. 897.
- VIDAL, REVEL et NICOLAZ. — Communications de 156 observations de rachianesthésie. *Congrès français de Chirurgie 1932*, p. 392.
- FORGUE. — La méthode de Pitkin. Le contrôle de niveau de l'anesthésie rachidienne. *Gazette Médicale de France*, 1^{er} octobre 1932.
- MÉRIEL. — Les progrès récents en rachianesthésie. Congrès de la Société Internationale de Chirurgie, Madrid, 1932.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CHAPITRE PREMIER. — <i>Introduction</i>	1
CHAPITRE II. — <i>Variations et incertitudes</i>	3
CHAPITRE III. — <i>Partie expérimentale</i>	9
A. — <i>La vérification de certaines erreurs</i>	9
B. — <i>Expériences sur le pouvoir de diffusion</i>	16
CHAPITRE IV. — <i>Les bases solides</i>	22
A. — <i>Point de vue anatomo-physiologique</i>	22
B. — <i>Physiologie et manifestations chimiques</i>	23
CHAPITRE V. — <i>Partie chimique. — Etude comparative des différents analgésiques</i>	28
1° <i>Tutocaïne</i>	28
2° <i>Percaïne</i>	31
3° <i>Delcaïne</i>	36
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE	53

IMP. LORRAINE, RIGOT & C^{IE}. - NANCY
